

TÍNH TOÁN CẦU SỬ DỤNG NƯỚC PHỤC VỤ BÀI TOÁN PHÂN BỐ TÀI NGUYÊN NƯỚC BẰNG MÔ HÌNH TỐI ƯU HÓA ĐỘNG TẠI HỆ THỐNG NÚI CỐC

Bùi Thị Thu Hòa

Đào Văn Khiêm

Nguyễn Thị Thu Hà

Tóm tắt: Ngày nay, ở nhiều nơi trên thế giới nước đang trở thành một hàng hoá khan hiếm bởi nước là nguồn tài nguyên cung cấp những lợi ích quan trọng cho nhân loại. Bởi vậy cần phải đưa ra các quyết định về bảo tồn và phân bổ nước sao cho tương thích với các mục tiêu xã hội như hiệu quả kinh tế, tính bền vững và công bằng. Phân bổ tài nguyên nước với tiếp cận tối ưu hóa động hiện nay được coi chủ đề nổi bật trong phân tích kinh tế. Tuy nhiên, để thực hiện bài toán phân bổ tài nguyên nước thì cần phải tính cầu sử dụng nước. Trong bài viết này chúng tôi muốn đề cập đến phương pháp tính cầu cũng như những tính toán cơ bản ở hệ thống con điển hình thuộc hệ thống sông Hồng với mục đích sử dụng nước khác nhau.

Từ khóa: Mô hình tối ưu, phương pháp tính cầu nước, phân bổ nguồn nước

GIỚI THIỆU

Bài toán kinh tế tài nguyên nước, nói riêng là bài toán phân bổ nước cho các hoạt động kinh tế khác nhau, được đặc trưng hóa bởi một hàm mục tiêu có liên quan chặt chẽ tới các hàm số hoặc các phiếm hàm lợi ích của nước. Các hàm hoặc các phiếm hàm này được xây dựng nên dựa trên các hàm cầu sử dụng nước, ví dụ như cầu tưới, cầu nước sinh hoạt, cầu sử dụng nước cho phát điện, cầu sử dụng nước cho chăn nuôi, Vì vậy, xây dựng hàm cầu nói chung là một khâu then chốt của bài toán kinh tế, như nhận xét của nhiều nhà kinh tế, nghiên cứu nào không có phân tích về cầu thì đó không phải nghiên cứu kinh tế.

Tuy cầu sử dụng nước rất đa dạng và phong phú, nhưng theo tiếp cận truyền thống của kinh tế học, cầu nước được phân thành hai loại cầu căn bản: đó là cầu dẫn xuất của nước, tức là cầu sử dụng nước để sản xuất ra hàng hóa và dịch vụ khác cho tiêu dùng và cầu tiêu dùng nước (trực tiếp) của con người. Ví dụ cho kiểu cầu thứ nhất là cầu sử dụng nước cho tưới lúa và các loại cây trồng khác, và cho kiểu cầu thứ hai là cầu nước sinh hoạt của các hộ gia đình. Sự phân biệt này dựa trên cách thức phân tích, đánh giá và xây dựng chúng.

Trong nội dung bài viết này, chúng tôi đề cập tới việc xây dựng các đường cầu sử dụng nước cho hai trường hợp điển hình nói trên. Hơn nữa,

chúng tôi cũng phân tích việc sử dụng các kết quả này để phục vụ xây dựng các hàm lợi ích trong hoàn cảnh của bài toán phân bổ tài nguyên nước bằng phương pháp tối ưu hóa động cho một số lưu vực sông nằm trong hệ thống sông Hồng-Thái bình, và các kết quả của bài toán đó sẽ được công bố trong một bài viết khác.

I. MÔ HÌNH LÝ THUYẾT

Cầu tưới được nhiều nhà kinh tế tưới khắp nơi trên thế giới nghiên cứu và rất nhiều mô hình khác nhau đã được đề xuất. Dựa trên các tài liệu này, chúng tôi đã giới thiệu cách tính của chúng tôi trong Đề tài nghiên cứu “Tính toán giá trị của nước” năm 2007 của ThS. Đào Văn Khiêm xuất phát từ tiếp cận giá trị phần dư của Robert Young, 2005. Tuy nhiên, để có thể được sử dụng trong mô hình quy hoạch động cho 12 giai đoạn (12 tháng) của một năm thủy văn điển hình, chúng ta cần phát triển xây dựng hàm cầu tưới cho mỗi tháng của năm. Công việc này được tiến hành như sau.

I.1 Cầu tưới

I.1.1 Cầu tưới theo mùa vụ

Dựa vào cơ sở tính cầu tưới của bài báo của Đào Văn Khiêm “Tính toán cầu và giá trị kinh tế của nước tưới”, Tạp chí khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường. Trường Đại học Thủy lợi. Số 26, tháng 9-2009, chúng ta có thể xây

dựng được đường cầu tưới cho lúa theo vụ khi biết các số liệu về diện tích khu tưới, năng suất lúa, mưa hiệu quả,...

Về mặt lý thuyết, cầu tưới có thể được áp dụng cho nhiều dạng hàm số khác nhau. Trong thực hành, các chuyên gia kinh tế tưới thường sử dụng một số dạng phổ biến là: Cầu tuyến tính, Cầu đa thức bậc hai, Cầu phi-tuyến (dạng hàm e mũ), Cầu dựa vào hàm sinh trưởng (hàm hậu cần), Sử dụng dạng tuyến tính sẽ cho phép chúng ta đơn giản hóa tính toán, nhất là khi kết hợp vào hàm lợi ích của hệ thống sử dụng nước nói chung, dạng này bảo đảm nghiệm cho bài toán tối ưu. Tuy nhiên, các chuyên gia kinh tế tưới của Mỹ, từ thực nghiệm tính toán cầu sử dụng nước, khuyến cáo sử dụng hàm cầu dạng e-mũ ($P = A.e^{-X/B}$, P là giá, và X là khối lượng) cho các sử dụng nước nói chung.

Trong các ứng dụng cho các mô hình tối ưu hóa động trong bài toán phân bổ nước của hệ thống tài nguyên nước, chúng tôi đã sử dụng cả dạng tuyến tính và dạng phi-tuyến bậc hai cũng như hàm e-mũ. Tuy nhiên, sử dụng cầu tuyến tính sẽ giảm khối lượng tính toán hơn.

1.1.2 Cầu tưới theo tháng

Để tiện cho tính toán trong bài toán phân bổ nước trong hệ thống tài nguyên nước, một trong những công việc thiết yếu là phải tách đường cầu theo vụ mùa thành đường cầu theo tháng. Chúng tôi đã đề xuất một biện pháp tương đối đơn giản tiện cho thực hành dựa vào một số nguyên tắc là:

(i) tổng của các đường cầu tạo thành sau khi tách theo tháng phải bằng đường cầu theo vụ mùa theo quy tắc nổi tiếng “cộng cầu theo chiều ngang” trong kinh tế học vi mô;

(ii) các đường cầu tạo thành phải phù hợp với tầm quan trọng của của nước tưới cho cây trồng trong từng giai đoạn tăng trưởng của nó theo hàm tăng trưởng sinh học của cây trồng;

(iii) để cho đơn giản, chúng tôi đã “chặt” đường cầu thành từng đoạn và gán mỗi đoạn cho các tháng khác nhau trong quá trình sinh trưởng của cây trồng.

Quá trình tách đường cầu theo vụ mùa thành các đường cầu theo tháng được thể hiện thông

qua tính toán ứng dụng cho xác định cầu tưới theo tháng cho lúa được trình bày ở phần ứng dụng phía sau của bài viết.

II.2 Cầu nước sinh hoạt

Cầu nước sinh hoạt của hộ gia đình được đề cập khá nhiều trong các bài viết về chuyên ngành kinh tế tài nguyên nước. Tuy nhiên, chúng tôi nhận thấy đa số các bài viết rơi vào một trong hai kiểu mô hình. Kiểu thứ nhất là sử dụng CVM (Contingent Valuation Method) cổ điển, tuy nhiên, đây là phương pháp chỉ thích hợp với khu vực nông thôn, nơi mà các thiết bị đo nước và định giá không được thiết lập một cách chặt chẽ. Đối với khu vực thành thị, dịch vụ cung cấp nước sinh hoạt được thiết lập chặt chẽ, nhưng định giá được thể hiện dưới dạng “giá-bậc-thang”, các chuyên gia thường phải sử dụng đến các công cụ kinh tế lượng thích hợp với mẫu lớn như hồi quy ML (Maximum Likelihood) hoặc GMM (Generalized Method of Moments) để tính toán.

Đối với điều kiện Việt nam, việc thu thập khối lượng số liệu quan sát lớn để áp dụng các phương pháp ML và GMM cho cung cấp nước đô thị gặp nhiều khó khăn. Một số nguyên nhân quan trọng là; số thành viên trong hộ gia đình thường rất không chính xác, nhất là các khu đô thị bình dân; thái độ hợp tác của các hộ gia đình trong điều tra sử dụng nước không thuận lợi; kinh phí điều tra có hạn trong khi khối lượng điều tra phải lớn (hàng trăm cho tới hàng ngàn hộ gia đình);.... Vì vậy, chúng tôi đề xuất một phương pháp tận dụng những ưu điểm của CVM nhưng vẫn bảo đảm chất lượng trong điều kiện của cung cấp nước đô thị.

Nội dung chính của phương pháp này là lấy mẫu ngẫu nhiên và điều tra các cầu phần sử dụng nước (như nước ăn uống, nước tắm giặt, nước cho toilet, ...) cũng như tổng lượng sử dụng nước sinh hoạt cho hộ gia đình trong từng tháng, và sau đó tìm cách so sánh các cầu phần này theo các mức giá thị trường. Cuối cùng, dựa trên mẫu điều tra, tiến hành hồi quy để nhận được kết quả là đường cầu. Trong thực hành, kinh nghiệm của chúng tôi cho thấy điều này có thể được làm giản tiện hơn bằng cách sử dụng

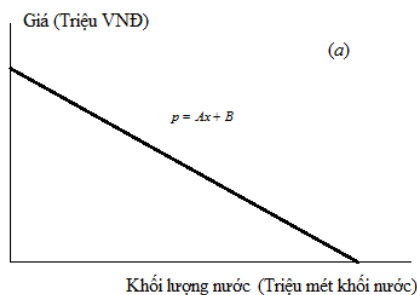
cách tính cầu e-mũ cho sử dụng nước sinh hoạt được các nhà kinh tế Mỹ đề xuất từ kinh nghiệm thực hành kinh tế nước của họ.

II. ỨNG DỤNG

II.1 Tính toán cầu tưới

Trong mục này, chúng tôi trình bày cách tính cầu tưới theo tháng cho lúa trong điều kiện của sản xuất nông nghiệp trong khu vực cung cấp nước của Hệ thống Núi cóc, tỉnh Thái nguyên. Các bước tính được trình bày như sau:

Bước 1: Tính cầu tưới cho một ha điển hình.



Bước 2: Điều chỉnh cầu sử dụng nước cho toàn bộ khu tưới.

Trước hết, chúng ta chuyển đổi đơn vị của P thành triệu VNĐ, và X là triệu m^3 . Biến đổi này tương đương với việc đổi hệ trục tọa độ như sau:

$$\begin{cases} X(\text{tr. } m^3) = x(m^3) \cdot 10^6 \\ P(\text{tr. VNĐ}) = p(\text{VNĐ}) \cdot 10^6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = X / 10^6 \\ p = P / 10^6 \end{cases}$$

Thay vào phương trình hàm cầu (1) ta có cầu tưới tính theo đơn vị triệu VNĐ và triệu m^3 . Cụ thể là (1) $\Leftrightarrow P / 10^6 = AX / 10^6 + B$ hay $P = AX + B \cdot 10^6$ (2).

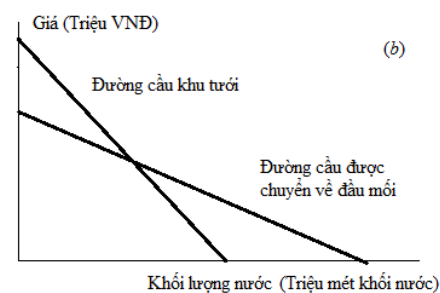
Sau đó, ta chuyển sang phương trình cầu cho toàn bộ khu tưới. Giả sử khu tưới có tổng diện tích là n (ha). Đường cầu cho toàn bộ khu tưới phải là một đường có diện tích nằm bên dưới có giá trị bằng n lần diện tích nằm bên dưới đường cầu (2),

tức là bằng $n \frac{(B \cdot 10^6)^2}{2A}$ và có giao điểm với trục hoành tại $n \left(-\frac{B \cdot 10^6}{A} \right)$. Từ đó suy ra đường cầu

của toàn bộ khu tưới có phương trình là:

Mục đích là xem xét một ha điển hình cho khu tưới, để có được các quan sát có thể dễ dàng kiểm soát như năng suất, giá bán, các nhân tố sản xuất và chi phí sản xuất, kể cả tiền thuê đất nông nghiệp, và các đặc điểm thâm, ngấm, bốc hơi khác. Dựa vào phương pháp tính cầu từ bài viết của Đào Văn Khiêm (2007) đã nói ở trên, ta có thể tính được đường cầu này. Dưới dạng tuyến tính, đồ thị của nó có thể được biểu diễn trên Hình 1(a) sau đây. Ví dụ, cầu tưới vụ Đông Xuân cho vùng sản xuất nông nghiệp trên là $p = Ax + B$ (1), trong đó p là giá đo bằng VNĐ, x là lượng nước tưới tính bằng m^3 .

Hình 1



$$P = A(nX) + B \cdot 10^6 \quad (3).$$

Bước 3: Điều chỉnh theo thất thoát từ đầu mối tới khu tưới. Giả sử hệ số thất thoát là θ . Khi đó phương trình chuyển hệ tọa độ để bảo toàn đóng góp ròng của nước tưới, sẽ có dạng sau (tức là diện tích dưới đường cầu phải cố định):

$$\begin{cases} X_{\text{Đầu mối}} = X_{\text{Khu tưới}} / (1 - \theta) \\ P_{\text{Đầu mối}} = P_{\text{Khu tưới}} (1 - \theta) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} X_{\text{Khu tưới}} = (1 - \theta) X_{\text{Đầu mối}} \\ P_{\text{Khu tưới}} = P_{\text{Đầu mối}} / (1 - \theta) \end{cases}$$

Xem thêm Hình 1(b).

Thay vào (3) ta có:

$$P_{\text{Đầu mối}} / (1 - \theta) = (A/n)(1 - \theta) X_{\text{Đầu mối}} + B \cdot 10^6 \quad (4)$$

Bước 4: Tách đường cầu tưới theo vụ mùa thành đường cầu tưới theo tháng.

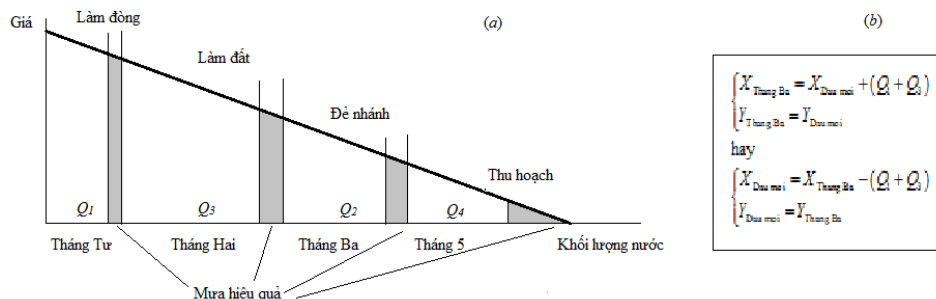
Để tương thích với tính toán thủy văn và điều tiết tưới, cần biến đổi cầu sử dụng nước theo vụ mùa về cầu theo tháng. Có nhiều cách để làm điều này, tuy nhiên, trong nội dung bài viết này, chúng tôi sẽ trình bày một cách đơn giản để tách cầu như sau:

Chia đường cầu thành bốn giai đoạn tương

ứng với các khối lượng nước ứng với bốn giai đoạn trồng lúa: làm đất, để nhánh, làm đồng và thu hoạch theo trật tự ưu tiên về tầm quan trọng của nước với cây trồng là làm đồng, làm đất, để nhánh và thu hoạch, như được minh họa trên

Hình 2(a). Sau khi sắp xếp trật tự ưu tiên, chúng ta thực hiện dịch chuyển hệ tọa độ cho từng giai đoạn tưới ứng với các giai đoạn sinh trưởng của lúa, ví dụ như đối với tháng Ba, như được minh họa trên Hình 2(b).

Hình 2



Bước 5: Điều chỉnh mưa hiệu quả.

Bước cuối cùng là phải trừ lượng mưa hiệu quả từng tháng ra khối lượng nước cần cung cấp cho lúa. Một điểm cần chú ý là đối với từng vụ khác nhau, cần phải loại bỏ mưa hiệu quả một cách thích hợp. Trong trường hợp phân tích ở đây, chúng tôi chỉ loại bỏ theo mức ảnh hưởng của mưa hiệu quả cho mỗi vụ. Ví dụ, đối với vụ Đông Xuân, tưới là chủ động, nên vai trò của mưa hiệu quả là thấp, cần được xếp phía sau đồ thị hàm cầu [xem Hình 2(a)], còn đối với vụ Hè Thu thì ngược lại.

Tóm lại: Toàn bộ thủ tục trên đây cần được thực hiện cho toàn bộ các khu tưới ứng với từng mùa vụ cho cả năm để có thể sử dụng trong mô hình phân bổ nước.

II.2 Tính toán cầu nước sinh hoạt

Phân tích về sử dụng nước sinh hoạt đã được đề cập tới trong Đề tài nghiên cứu cấp bộ của Đào Văn Khiêm (2009), trong đó đường cầu nước sinh hoạt nông thôn đã được tính toán dựa trên cơ sở phương pháp CVM và đường cầu nước đô thị được tính dựa trên phương pháp ML như đã nói ở phần đầu của bài viết. Tuy nhiên, do những khó khăn về số liệu, chúng tôi đã phải tính toán đường cầu nước sinh hoạt đô thị dựa trên một phân tích đơn giản hơn dựa vào phương pháp CVM.

Để áp dụng phương pháp này, đầu tiên chúng ta phân tích khối lượng sử dụng nước sinh hoạt của các hộ gia đình ở thành phố thành

các cấu phần được sắp đặt theo thứ tự ưu tiên của người tiêu dùng như sau: (i) Nước uống và nấu ăn (6%), (ii) Nước tắm (30%); (iii) Nước giặt giũ và rửa ráy (18%); (iv) Nước cho toilet (32%); (v) Nước cho các mục đích khác (14%). Về mặt giá trị, các hộ gia đình sẵn sàng chi trả những lượng tiền khác nhau cho các loại nước giành cho các mục đích khác nhau nói trên. Ví dụ, người tiêu dùng sẵn sàng thanh toán cho nước uống và nấu ăn tới mức giá 1,8 triệu VNĐ/ m^3 , nhưng đối với nước sử dụng cho toilet, người tiêu dùng sẵn sàng tận dụng các nguồn nước có chất lượng kém hơn nhiều, ví dụ như nước từ các bể chứa nước mưa, với giá trị khá thấp.

Việc tính toán đường cầu nước sinh hoạt dựa trên các ý muốn thanh toán (WTP - Willingness To Pay) của người tiêu dùng đối với từng mức khối lượng nước tương ứng với các sử dụng nước sinh hoạt khác nhau có thể được thực hiện một cách tương đối dễ dàng nhờ phương pháp CVM thông qua điều tra phỏng vấn các hộ gia đình với sự giúp đỡ của phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên. Tuy nhiên, dựa vào nghiên cứu của các chuyên gia kinh tế nước của Hoa Kỳ, chúng ta có thể áp dụng dạng hàm cầu e-mũ ($P = Ae^{-X/B}$, với P là giá, và X là khối lượng nước). Các kết quả tính toán cho cầu nước sinh hoạt ở Hệ thống Núi Cốc được cho trong Bảng kết quả ở phần sau.

III. KẾT QUẢ

III.1- Bảng tính cầu nước sinh hoạt – thành phố Thái Nguyên

Theo điều tra bằng phương pháp CVM về ý muốn thanh toán của các hộ sử dụng nước thì trong điều kiện không có nước sạch các hộ dân đều phải mua nước bình để phục vụ cho mục đích nấu ăn và uống với giá 1.842 đồng/lít. Nhu cầu sử dụng trung bình mỗi hộ gia đình tiêu thụ $16 m^3$ /tháng. Từ cơ sở đó, nhóm nghiên cứu đã xây dựng đường cầu sinh hoạt theo tháng tại thành phố Thái nguyên như bảng dưới đây với dạng hàm cầu nước sinh hoạt là $P = Ae^{(-X/B)}$ theo bảng dưới đây (sau khi có tính thất thoát của đường ống 15%).

Bảng 1- Tổng hợp phương trình đường cầu nước sinh hoạt/tháng

Tháng	A	B
Tháng 1	2.76	0.166
Tháng 2	2.82	0.158
Tháng 3	2.73	0.170
Tháng 4	2.67	0.181
Tháng 5	2.64	0.187
Tháng 6	2.62	0.191
Tháng 7	2.65	0.184
Tháng 8	2.73	0.171
Tháng 9	3.06	0.132
Tháng 10	3.34	0.113
Tháng 11	3.11	0.128
Tháng 12	2.77	0.164

III.2- Bảng tính cầu nước tưới – tháng- hệ thống Núi Cốc – Thái nguyên $y = Ax + B$

Bảng 2 (a) – Tổng hợp phương trình đường cầu tháng 1, 2, 3 _ hệ thống Núi Cốc

TỔNG HỢP ĐƯỜNG CẦU	THÁNG 1		THÁNG 2		THÁNG 3	
	A	B	A	B	A	B
KÊNH CHÍNH	755.769	1814.039	127.968	652.384	127.968	652.149
KÊNH ĐÔNG	424.108	1925.511	69.623	710.018	69.623	709.890
KÊNH GIỮA	367.704	2099.543	68.519	791.945	68.519	791.819
KÊNH TÂY	214.319	1324.434	56.372	739.163	56.372	739.060

Bảng 2 (b) – Tổng hợp phương trình đường cầu tháng 4, 5, 6 _ hệ thống Núi Cốc

TỔNG HỢP ĐƯỜNG CẦU	THÁNG 4		THÁNG 5		THÁNG 6	
	A	B	A	B	A	B
KÊNH CHÍNH	127.968	652.723	127.968	652.004	47.958	98.997
KÊNH ĐÔNG	69.623	710.203	69.623	709.812	23.780	96.834
KÊNH GIỮA	68.519	792.126	68.519	791.741	23.227	110.379
KÊNH TÂY	56.372	739.313	56.372	738.996	18.885	103.038

Bảng 3 – Tổng hợp phương trình đường cầu tháng 7, 8, 9 _ hệ thống Núi Cốc

TỔNG HỢP ĐƯỜNG CẦU	THÁNG 7		THÁNG 8		THÁNG 9	
	A	B	A	B	A	B
KÊNH CHÍNH	47.9577	99.2586	47.9577	41.7071	47.9577	88.6775
KÊNH ĐÔNG	23.7796	96.9695	23.7796	44.4536	23.7796	87.4666
KÊNH GIỮA	23.2272	110.5111	23.2272	50.7035	23.2272	99.7566
KÊNH TÂY	18.8845	103.1497	18.8845	51.0502	18.8845	93.7789

Bảng 4 – Phương trình đường cầu tháng 10, 11, 12 _ hệ thống Núi Cốc

TỔNG HỢP ĐƯỜNG CẦU	THÁNG 10		THÁNG 11		THÁNG 12	
	A	B	A	B	A	B
KÊNH CHÍNH	755.769	1819.491	755.769	1814.606	755.769	1818.663
KÊNH ĐÔNG	424.108	1928.715	424.108	1925.850	424.108	1928.279

KÊNH GIỮA	367.704	2102.321	367.704	2800.484	367.704	2101.942
KÊNH TÂY	214.319	1326.137	214.319	1892.874	214.319	1325.932

IV. KẾT LUẬN

Việc tính cầu sử dụng nước có thể được thực hiện theo các cách thức khác nhau để xấp xỉ đường cầu thực. Tuy nhiên, để áp dụng cho bài toán tối ưu cho cả hệ thống tài nguyên nước thì chúng ta có thể lựa chọn một xấp xỉ thích hợp với độ chính xác chấp nhận được để tập trung vào nhiệm vụ chính là nghiên cứu cơ chế vận hành tối ưu của toàn bộ hệ thống.

Vì vậy, tiếp cận được trình bày trong nội dung bài viết này có nhiệm vụ là để lượng hóa

lợi ích đạt được khi các hệ thống tài nguyên nước cung cấp nước cho các sử dụng khác nhau mà hệ thống được đảm trách. Việc áp dụng các kết quả tính toán ở trên và nhiều kết quả tính toán tương tự và theo các tiếp cận tương tự cách làm trên đã được chúng tôi áp dụng vào các bài toán tối ưu hóa tĩnh cũng như động cho các hệ thống tài nguyên nước khác nhau trong khuôn khổ Đề tài nghiên cứu tiềm năng KC-08 của chúng tôi. Kết quả của các bài toán này sẽ được trình bày trong một bài viết khác của chúng tôi.

Tài liệu tham khảo

1. F. Arbues, M.A. Garcia-Valinas, R. Martinez-Espineira, Estimation of Residential Water Demand: A state of the art review, Journal of Socio-Economics, 32(2003): 81-102.
2. Barrett, J.W. Hugh, và Gaylord V. Skogerboe. "Crop Production Functions and the Allocation and Use of Irrigation Water". Agricultural Water Management 3(1980):53-64.
3. Golden B.B., và J.M. Peterson. "Evaluation of Water Conservation from More Efficient Irrigation Systems". Staff Paper 06-03. Department of Agricultural Economics, Kansas State University, June 2006.
4. Khiêm Đào Văn. Phương pháp luận đo lường giá trị tài nguyên nước tưới. Tạp chí Thủy lợi và Môi trường, Số 15, 11-2006.
5. Khiêm Đào Văn. Tính toán cầu và giá trị kinh tế của nước tưới. Tạp chí Thủy lợi và Môi trường, Số 26, 09-2009.
6. Khiêm Đào Văn. Áp dụng phương pháp CVM để ước lượng WTP của các hộ gia đình cho sử dụng nước sinh hoạt nông thôn ở Lưu vực sông Hồng. Tạp chí Thủy lợi và Môi trường, Số 32, 3-2012.

Abstract

EVALUATION OF WATER DEMAND SERVING IMPLEMENTATION DYNAMIC OPTIMIZATION APPROACH TO WATER RESOURCES ALLOCATION IN NUI COC HYDROSYSTEM.

Today optimal water allocation problems have come to be a central issues in water resources planning and management in all over the world. To solve them, it is necessary to evaluate various types of utility functions of different water uses, so that the first step inevitably is to value different values of water uses such as irrigation, residential water, Very often, water economists are starting by trying to determine appropriate demands for water uses. The resulting accuracies obtained depend much on the relevant context of the problems. Our objectives in this paper are getting most appropriate demand curves for implementation of the optimal approach to the water allocations of a water resources system in Red and Thaibinh River System.

Key words: Optimal model, water demand method, water resources allocation.

Người phản biện: TS. Trần Quốc Hưng

BBT nhận bài: 10/12/2012

Phản biện xong: 18/12/2012